

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>A 6 1 C 17/22  
17/00

識別記号

F I

A 4 6 B 13/02  
A 6 1 C 17/00

7 0 0

L

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 33 頁)

(21) 出願番号 特願平10-504685  
 (86) (22) 出願日 平成9年(1997)2月11日  
 (85) 翻訳文提出日 平成10年(1998)3月10日  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP97/00617  
 (87) 国際公開番号 WO98/01083  
 (87) 国際公開日 平成10年(1998)1月15日  
 (31) 優先権主張番号 19627752.3  
 (32) 優先日 1996年7月10日  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

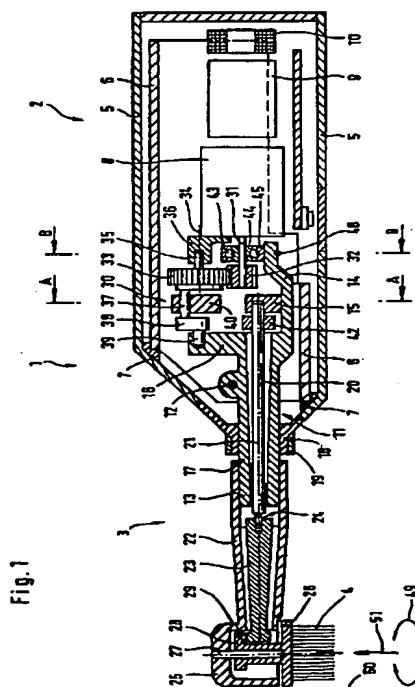
(71) 出願人 ブラウン アクチェンゲゼルシャフト  
 ドイツ国 フランクフルト アム マイン  
 (番地なし)  
 (72) 発明者 ヒルフィンガー, ピーター  
 ドイツ国 パート ホンブルグ デー  
 61350 ガーテンフェルトストラッサ 83  
 (72) 発明者 シュヴァルツ-ハルトマン, アルミン  
 ドイツ国 アルビヒ デー-55234 プ  
 ルネンガッサ 2  
 (74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動歯ブラシ

## (57) 【要約】

本発明は、ハンドル (2) およびブラシアタッチメント (3) を組み込む電動歯ブラシ (1) に関する。ハンドル (2) は電動モータ (8) を収容する。ハンドル (2) から突出しているのは、電動モータ (8) に結合されているシャフト (20) である。ブラシアタッチメント (3) は、ハンドル (2) に取り付けることができる。ブラシアタッチメント (3) はプリスタルヘッド (26) を支持し、それは、シャフト (20) に結合することができ、そこから複数のプリスタル (4) が突き出ている。操作モードにおいて、プリスタルヘッド (26) は、回転運動 (49) の周波数より高く、好ましくは実質的に高い周波数のストローク運動 (50) の周波数で、回転運動 (49) 及びストローク運動 (50) を運行している。ストローク運動 (50) は、歯の表面からプラークを取り易くするのに役立つプリスタル (4) の突き動作を提供する。回転運動 (49) は、歯の表面から取り易くなったプラークをぬぐい取るのに役立つ。



**【特許請求の範囲】**

1. 電動モータ（8）を収容するハンドル（2）と、前記電動モータ（8）に接続されて駆動され、プリスタルヘッド（26）の揺動（oscilating）又は連続回転運動（49）を発生させる為、軸（27）を中心として回転するプリスタルヘッドを備えたブラシアタッチメント（3）に結合可能なシャフト（20）とを備えた電動歯ブラシ（1）において、

ハンドル（2）に結合されたブラシアタッチメント（3）は、揺動的旋回またはストローク運動（50）または前記軸（27）と本質的に平行な方向で同等の運動を行うことを特徴とする、電動歯ブラシ。

2. ブラシアタッチメントは、旋回またはストローク運動（50）、または、シャフト（20）の長手方向に伸びる軸（21）と本質的に直交する方向に伸びる軸（12）の回りで同等の運動を行うことを特徴とする、請求項1記載の電動歯ブラシ。

3. 軸（12）は、前記ハンドル（2）の内部に配置されていることを特徴とする、請求項1又は2記載の電動歯ブラシ。

4. 上記旋回又はストローク運動（50）の周波数は、回転運動（49）の周波数より高く、好ましくは、約2から3の係数であることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

5. 回転運動（49）の運動方向と旋回又はストローク運動（50）の運動方向は、互いに実質的に直角に方向付けられていることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

6. 上記旋回又はストローク運動（50）の振幅は、 $\pm 0.02\text{ mm}$ 及び $\pm 0.2\text{ mm}$ の範囲にあり、好ましくは $\pm 0.05\text{ mm}$ であることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

7. 回転運動（49）の周波数は、約60から70 Hzであり、好ましくは約65 Hzであり、旋回又はストローク運動（50）の周波数は、約120から210 Hzであり、好ましくは165 Hzであることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

8. 回転運動(49)及び旋回又はストローク運動(50)の周波数は、ヘテロダイン揺動の位相同期が、複数の揺動周期、特に4周期を越える、そのような周期の後までは生じない程度に、相互に関連して選択されていることを特徴とする、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

9. 回転運動(49)及びストローク運動(50)の周波数比は、有限値または周期分数または非周期分数であることを特徴とする、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

10. 回転運動(49)の周波数およびストローク運動(50)の周波数は互いに独立していることを特徴とする、請求項1乃至9のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

11. プリスタルヘッド(26)のストローク運動(50)及び回転運動(49)は、電動モータ(8)によって直接又は間接的に発生されることを特徴とする、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

12. 上記回転運動(49)は電動モータ(8)により発生され、上記ストローク運動(50)は他の独立した駆動手段により発生されることを特徴とする、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

13. ストローク運動(50)は追加の電動モータ(8)又は電磁オシレータ又は piezo 電気アクチュエータにより発生されることを特徴とする、請求項1乃至12のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

14. プリスタルヘッド(26)のストローク運動(50)は、プリスタル(4)に作用する力が一定レベルを越えるとき、自動的に停止することを特徴とする、請求項1乃至13のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

15. ユーザが上記力のレベルを個別的に選択できる手段が備えられていることを特徴とする、請求項1乃至14のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

16. ストローク運動(50)は、ユーザがスイッチを切断できることを特徴とする、請求項1乃至15のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

17. 回転運動(49)は、その方向付けがプリスタルヘッド(26)のプリスタル(4)とほぼ平行である軸(27)の回りに生じる揺動動作であることを特徴とする、請求項1乃至16のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

18. ブリスタルヘッド(26)のストローク運動(50)は、ブリスタル(4)

とほぼ平行に方向付けられていることを特徴とする、請求項1乃至17のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

19. ハンドル(2)に連結されたシャフト(20)及び／又はブラシアタッチメント(3)は、ハンドル(2)の内部に、軸(21)とほぼ直交、特に軸(12)を中心として、旋回するように取り付けられるロッカーアーム(11)の一体部分を構成することを特徴とする、請求項1乃至18のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

20. 電動モータ(8)は、振動又は揺動を発生させ、ブラシアタッチメント(2)と反対側にあるロッカーアーム(11)の片持ち梁(14)に作用する手段に連結されていることを特徴とする、請求項1乃至19のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

21. 振動又は揺動を発生させる為に備え付けられた手段は、電動モータ(8)のモータシャフト(31)に取り付けられ、ロッカーアーム(11)の片持ち梁(14)を支持する偏心要素(53)であることを特徴とする、請求項1乃至20のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

22. 片持ち梁(14)は、偏心要素(53)にもたれる滑り金又はローラ(54)を備えることを特徴とする、請求項1乃至21のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

23. 前記偏心要素(53)は、ローラ(54)又は滑り金により片持ち梁(14)を支持する1以上のカムを有するシリンダ形式で備えられていることを特徴とする、請求項1乃至22のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

24. ボールベアリング(43)又は同等物を受ける偏心スリーブがモータシャフト(31)に取り付けられていることを特徴とする、請求項1乃至23のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

25. 前記偏心要素(53)は、耐摩擦ベアリング、特に、モータシャフト(31)に取り付けられた偏心インナーレース(44)を有するボールベアリング(

43) 形式で備えられていることを特徴とする、請求項1乃至24のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

26. バネ要素、特に、曲げバネ(48)、螺旋状圧縮スプリング、同等物が備えられ、これにより、ロッカーアーム(11)の片持ち梁(14)がモータシャフト(31)の方向、特にモータシャフト(31)の偏心要素(53)に附勢されていることを特徴とする、請求項1乃至25のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

27. 片持ち梁(14)は、プリスタルヘッド(26)のプリスタルに加えられた力が超過したとき、モータシャフト(31)上の偏心要素(53)から離れて持ち上げられることを特徴とする、請求項1乃至26のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

28. ロッカーアーム(11)は、ブラシアタッチメント(3)の方向に伸び内部にシャフト(20)が配置されたチューブ(13)を備え、前記チューブは、弾性手段、特に弾性ダイヤフラム(18)、弾性ベローズ等によってハンドル(2)から伸びていることを特徴とする、請求項1乃至27のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

29. 電動モータ(8)のモータシャフト(31)及び特にロッカーアームアセンブリ(11)の一部となっているシャフト(20)は四節リンク(30)により互いに接続されていることを特徴とする、請求項1乃至28のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

30. ロッカーアーム(11)を支持し、それ自体、ハンドル(2)の内部に収容されるフレーム(6)が備えられていることを特徴とする、請求項1乃至29のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

31. 電動モータ(8)はフレーム(6)に取り付けられていることを特徴とする、請求項1乃至30のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

32. フレーム(6)は弾性的にハンドル(2)の内部に保持されていることを特徴とする、請求項1乃至31のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

33. シャフト(20)は、軸(12)に関して旋回しないようにハンドル(2)

)の内部に取り付けられ、平衡結合手段によってブラシシャフト(23)に接続されていることを特徴とする、請求項1乃至32のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

34. 一つの結合部材、特にハンドルのチューブ(13)は、軸(12)に関して旋回ができるようにハンドル(2)の内部に取り付けられていることを特徴とする、請求項1乃至33のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

35. シャフト(20)は、揺動又は軸(21)の回りに連続回転運動または軸(21)の方向で往復ストローク運動におかれることを特徴とする、請求項1乃至34のいずれか一項に記載の電動歯ブラシ。

## 【発明の詳細な説明】

## 電動歯ブラシ

本発明は、電動モータを収容するハンドルを備え、前記電動モータに接続され、駆動され、プリスタルヘッドが備えられたブラシアタッチメントに結合可能なシャフトを備えた電動歯ブラシに関し、プリスタルヘッドは、軸を中心として回転し、プリスタルヘッドの揺動 (oscillating) や連続回転運動を発生させる。

このタイプの電動歯ブラシは、国際特許出願WO 94/12121 A1で知られている。その特殊歯ブラシにおいて、ブラシアタッチメントは、交互的に駆動可能な回転ブラシシャフトを組み込んでいる。プリスタルヘッドは、ブラシアタッチメントに回転自在に取り付けられ、互いにほぼ直交関係で伸びているブラシシャフトの回転軸およびプリスタルヘッドの回転軸を備えている。国際特許出願WO 94/12121 A1の図9の実施例は、長手ロッドおよび交互ピンから構成されたT-アダプタの特徴を有する。長手ロッドは、ほぼ平行であるが回転軸の外側に、ブラシシャフト内のボア内に着けられている。交差ピンは、ほぼ平行であるが回転軸の外側に、プリスタルヘッド内のボア内に着けられている。長手ロッドは、そのボア内回転用に取り付けられ、ブラシシャフトの回転軸方向に変位可能である。交差ピンは、その一部で、そのボア内回転の為に取り付けられているが、そのボア内で、プリスタルヘッドの回転軸方向の動きが防止されている。ブラシシャフトがその回転軸回りの回転方向を交互に変更することにより、プリスタルヘッドを、その回転軸回りの交互回転運動に従わせることができる。しかし、ボア内では交差ピンの配置を変位できないので、プリスタルヘッドは往復ストローク式で移動する。このストローク運動は、プリスタルヘッドの回転軸と平行な方向で行われる。プリスタルヘッドの交互回転運動の周波数は、プリスタルヘッドの往復ストローク運動の周波数と同一である。

プリスタルヘッドの往復ストローク運動により、プリスタルに突いてほじるように動作し、それが、ユーザの歯の表面からプラークを取り易くする。プリスタ

ルヘッドの交互回転運動により、プリスタルはワイパーのように働き、それが、突き運動によって歯の表面から取りやすくなった特にプラークを除去することが

できる。これらの運動の組合せは、ユーザの良好な洗浄に備えるものである。

しかしながら、この従来から知られた設計は相対的に複雑であり、プリスタルヘッドのストローク運動を生じさせる機械部品がプリスタルヘッドの直接下部に配置される、という更なる考慮を要する。歯磨き中、ブラシアタッチメントの当該部分は、練り歯磨き、唾液や水により貫通され、機械的可動部の相対的に早期磨耗に導くのは、特に、研磨剤粒子を有する練り歯磨きである。さらに、あるユーザが不快と考える付随的往復ストローク運動を行うのは、全体のブラシアタッチメントではなく、プリスタルヘッドだけである。最後に、この知られた電動歯ブラシ設計の特殊な構造的形状は、プリスタルヘッドの往復ストローク運動の周波数とプリスタルヘッドの揺動的回転運動の周波数との精密な結合を要する。可能にできないのは、例えば、簡単な機械手段で、プリスタルヘッドのストローク周波数を更に増加させ揺動的回転運動の一定周波数を維持しつつ、歯の表面上でプリスタルの、より効率的な突きを行うことである。このプリスタルヘッドの2つの運動の精密な位相固定結合により、ユーザが煩わしさを感じ、歯の表面でプリスタルの自由端を正確に位置づけることがより困難になるように、プリスタルヘッドは振動してしまう (vibrates)。

本発明の目的は、最初に言及したように、更に歯科洗浄を改良する電動歯ブラシを提供することである。本発明によると、この目的は、ハンドルに結合されたブラシアタッチメントが、揺動的旋回 (oscillatory swivel) またはストローク運動、または、前記軸と本質的に平行な方向で同様の運動を実施することによって、本質的に達成される。

この方法によると、全シャフトが、プリスタルヘッドのストローク運動を発生させるのに必要なハンドル内の旋回、ストローク又は同等の可動部品の対象になるから、ブラシアタッチメント自身の中に旋回又はストローク運動を発生させるのに役立つ部品を配置することは、最早、必要でなくなる。通常、ハンドルは、

練り歯磨き、水分などの浸入に対し、気密封止されており、それがハンドル内部に配置された機械部品の早期磨耗を防止する。また、シャフトにぴしりと当たる全体のブラシアタッチメント及び／又はシャフトは、この旋回又はストローク運



動に設定されており、それは、多数のユーザが快活に感じている。最後に、ストローク又は旋回周波数をプリスタルヘッドの揺動的回転運動周波数に精密に結合させず、当該シャフトの旋回、ストロークまたは同等の運動の周波数を自由に選択することが可能である。

本発明の特に有利な第1形態では、ブラシアタッチメントは、軸周りに旋回又はストローク運動又は同等の運動を行い、当該シャフトの長手方向に伸びた軸と本質的に直交する方向に伸びている。特に、ブラシアタッチメントは、揺り子的な (rocker-like) 方式又は同等の方式で軸を中心として旋回するように、ハンドルに取り付けることが可能である。この説明の文脈において、「旋回」という用語は、ブラシアタッチメント及び／又はその全長にわたる、例えば旋回軸を中心とした、シャフトの運動として理解されるべきであるが、「ストローク」という用語は、ブラシアタッチメント及び／又はシャフト又はシャフト端部の運動に関するものである。例えば、ブラシアタッチメント及び／又はシャフトは、全体的に揺り子的に旋回するが、当該揺り子の端点の運動は、細長いレバーアームの場合、本質的にストローク運動の一種とみることができる。改善された歯科洗浄にとって、究極的に重要なことは、プリスタルが一種の突き運動に従うことであり、この突き運動はプリスタルの長軸、すなわち、ブラシアタッチメント及び／又はシャフトの自由端のストローク運動により本質的にもたらされる本質的に長軸又はプリスタルヘッドの回転軸方向における運動を意味する。

本発明の他の実施例において、大いに有利と見いだされてきたことは、ブラシアタッチメント及び／又はシャフトが旋回運動を行う回転軸をハンドル内に配置する点である。これは、プリスタルヘッドのプリスタルに、プリスタルヘッドの回転軸を中心とした回転運動および当該軸の長手方向でストローク運動を可能とする単純な設計方法である。

望ましいと見い出されてきたことは、回転運動の周波数より高いレベルで、好ましくは約2から3の係数で、旋回又はストローク運動の周波数を設定する点である。

有利なことに、回転運動の運動方向と旋回運動又はストローク運動の方向は、

互いに実質的に直角になっている。

旋回又はストローク運動、特にプリスタルヘッド、すなわちプリスタル先の振幅は、約 $\pm 0.02\text{ mm}$ 及び約 $\pm 0.2\text{ mm}$ の間の範囲、好ましくは約 $\pm 0.05\text{ mm}$ である。

好適実施例では、回転運動の周波数は、約60から70、好ましくは約6.5 Hzで設定されるが、旋回又はストローク運動の周波数は、約120から210 Hz、特に、約165 Hzに設定されている。

好ましくは、互いに関係する回転運動及び旋回又はストローク運動の特定周波数は、複数の揺動周期の後、特に、4周期を越える、そのような周期の後まで、ヘテロダイン揺動の位相同期が生じないように選択されている。プリスタルヘッドの2つの異なる周波数が与えられると、その結果、運動曲線は非常に不規則な勾配をとる。この不規則な曲線は、二つの個々の運動の一定数の周期の後に繰り返される。従来技術によると、ストローク運動は、揺動的回転運動より2倍高い周波数を有し、その不規則な曲線は、揺動周期の周期性をもって繰り返される。そのように頻繁に発生する不規則な運動曲線と、プリスタルヘッドの運動に伴う不安定性のため、歯ブラシのユーザが積極的かつ確実にプリスタルの自由端を歯に押し付けること、即ち、歯の表面にプリスタルを正確に位置付けるのは必ずしも簡単ではない。しかしながら、もし、旋回又はストローク運動周波数に対する回転運動周波数の比が、同一の誤差 (error) を相殺した後、その商が2つの好ましい大きな素数又は素数積を示す場合、プリスタルヘッドの全体的運動の曲線の不規則性はかなり稀に生じる。これらの不規則性の出現頻度が少なくなるほど、プリスタルヘッドの運動はスムーズになり、プリスタルの自由端をユーザの歯に

正確に位置付けることが簡単になる。前記周波数比に対する個々の素数の商は、例えば、 $23/9$ 、 $13/5$ 、 $27/10$ 、 $28/11$ 、 $34/13$ 、 $171/65$ にしてもよい。これらの条件が与えられると、二つの周波数からの商、すなわち、二つの周波数の相互関係は、マイナーな方法だけで変更される一方、9、5、10、11、13、65であるような、変化する、かなりの数の揺動または

揺動周期の後には位相同期が生じる。揺動周期の数が大きくなるほど、プリスタルヘッドの運動は、よりスムーズに、より規則的になる。

大体において、分かってきているのは、ストローク運動および回転運動の、そのような周波数の差が、著しくユーザの歯における洗浄効果を改善するという点である。これは、一方で、プリスタルヘッドのストローク運動の高い周波数が、プリスタルの突き掘り運動を強め、そのため、ユーザの歯の表面から一段と高められたプラークの緩みを生み出すせいである。他方では、ふき取り動作 (wiping motion) は同一の高い周波数では行われませんが、そのため、歯の表面にわたるプリスタルの速すぎるふき取りは避けられる。その代わり、ふき取り動作は、低い周波数で行われ、それが、歯の表面から緩んだプラークの積極的除去を許容し、実際、追加プラークの緩みを助長する。従って、プリスタルヘッドのストローク運動の高い周波数は、ユーザの歯の表面からプラークを取り易くする点で有利な効果を有するが、プリスタルヘッドの回転運動の低い周波数は、より多くのプラークを取り易くすることに加え、ふき取りにより緩んだプラークの積極的除去を確実にする。

その発明の更なる有利な形態において、回転運動およびストローク運動の周波数の比は、有限値または周期的分数または非周期的分数である。そのため、この範囲内でストローク運動に対し、回転運動の周波数比を自由に選択することは可能である。例えば、回転運動に対し、所定周波数が与えられると、適切な周波数比を選択することによって、所望の数値で、ストローク運動に際し、より高い周波数を設定することは簡単である。

本発明の更なる有利な特徴において、回転運動とストローク運動の周波数は、互いに独立している。適した構造的手段によって、回転運動の周波数とストローク運動の周波数は、互いに絶対的に独立であり、それぞれ、所望の値で自由に設定することができる。

本発明の有利な形態において、プリスタルヘッドの回転運動とストローク運動は、電動モータによって発生される。たった一つの電動モータが使用されている。回転運動およびストローク運動の夫々に対する異なる周波数は、例えば、歯車

システム又は同様のシステムの援助をもって、この電動モータで発生させることができる。この場合、回転運動のストローク運動に対する周波数比は、歯車比により決定される。しかし、歯車システムを有することなく、これらの周波数を発生させることは可能である。これは、例えば連結手段又は同等の装置により達成でき、それは、例えばストローク運動と低い周波数回転運動との間で介在される。

本発明の他の有利な形態において、回転運動は電動モータにより発生されるが、ストローク運動は他の独立した駆動手段により発生される。したがって、回転運動とストローク運動は、それぞれ、相互に独立した駆動手段によって操作される。これが、回転運動の周波数とストローク運動の周波数を、互いに完全に独立した、どんな所望値で設定することも簡単にできる。さらに、回転運動とストローク運動周波数の比も、どんな所望値で設定することもできる。

追加の電動モータ又は電磁オシレータ、または piezo 電気アクチュエータによって、ストローク運動を発生することが特に望ましい。回転運動が電動モータにより発生される間、ストローク運動は第2の駆動システム、好ましくは第2の電動モータにより生み出される。その場合、二つの電動モータに対する適した制御は、回転運動に対する周波数およびストローク運動に対する周波数の相互独立した選択を許容する。

本発明の有利な形態において、ブリストルヘッドのストローク運動は、ブリストルに作用する力が一定レベルを越えるとき、スイッチを切断することができる。前述したように、ブリストルヘッドのストローク運動は、ブリストルの突き効果

を生み出し、それは、歯の表面からプラークを取り易くするのに役立つ。本発明によると、ストローク運動の高い周波数が、突き効果を強める。電動歯ブラシのユーザの多くがしばしば歯の表面に強い力を加えて押圧する傾向を有することが知られている。これはブリストルの突き効果を更に強めると同時に、歯の表面または歯茎に加えられた過大な力が損傷の原因になり得ることも知られている。そのような損傷を避けるため、ブリストルに加えられた力が、所定レベルを越える

とすぐに、ストローク運動のスイッチが切断される。そのため、潜在的損傷は安全に避けられる。また、ストローク運動の非動作は、触覚及び／又は可聴方式でユーザに、プリスタルを歯の表面に過大な圧力で押していることを警告する。これは、ユーザが歯の表面上の振動という形でプリスタルの突き運動を感じることに、その停止が突き動作の停止を知らせること、に基づく。そのため、このストローク運動の停止特性が、ユーザにとって、特に有利な安全及び警告機能を提供する。

本発明の他の有利な形態において、ユーザはストローク運動のスイッチを切断することができる。従って、ユーザは、いつでもプリスタルヘッドのストローク運動、すなわち、彼の歯の表面におけるプリスタルの突き動作を作動したり、非作動にしたりすることが自由である。これは、例えば、ユーザが彼の歯茎をマッサージしたいときに有用であり、この場合、突き動作は不快になるであろう。この特性のため、ユーザは暫定的に突き動作を停止することができる。

本発明の有利な形態において、回転運動は、ある軸を中心とした交互運動であり、それはプリスタルヘッドのプリスタルとほぼ平行である。これが、特に、良好なプリスタルのワイプ運動を生み出し、それが取りやすくなったプラークの本質的に効果的な除去を許容し、また、歯の表面から更なるプラークを取り易くする為の手助けをするということが見い出されてきた。

本発明の他の有利な形態において、プリスタルヘッドのストローク運動は、プリスタルとほぼ平行に方向付けられている。ユーザが、プリスタルを歯の表面で概略的に直交するように配置すると、プリスタルの突き動作は、同様に概略的に直交方式に歯に当てられる。これにより、プリスタルの突き動作は特に良好かつ

効果的になる。さらに、それはプラークの緩み、すなわち、歯の表面の洗浄を強めるものである。

本発明の有利な形態において、ハンドルに連結されたブラシアタッチメント及び／又はシャフトは、ロッカーアームの一体部分を構成し、それは、当該ロッカーアーム軸にほぼ直交して旋回するように、ハンドル内部に取り付けられている。ロッカーアームが旋回すると、ブラシアタッチメントの自由端に取り付けられ

たブリストルヘッドは、往復ストローク運動を行う。ロッカーアーム軸の当該シャフトに関する概略の直交配列は、ブリストルヘッドのストローク運動をおよそ又は本質的にブリストル方向で存在させる。更に、ブリストルヘッドとロッカーアーム軸間の間隔を適切に選択することにより、ブリストルヘッドのストローク運動をブリストルの伸び方向とほぼ平行にすることができる。これは、前述したブリストルの効果的突き動作を生み出し、それにより、歯の表面のより良好な洗浄が生じる。そのため、シャフトとブラシアタッチメントをロッカーアームの一部として構成することにより、簡単で価格効率の良い手法で、ブリストルヘッドの所望のストローク運動を得る為の特に便宜的可能性を提供する。

本発明の更なる有利な特徴において、電動モータは、振動 (vibration) 発生手段に結合され、前記手段は、ブラシアタッチメントの反対側のロッカーアームから突き出ている片持ち梁に作用する。そのため、ロッカーアームは振動、即ち、その軸を中心としてロッカーアームの非常に急速な旋回運動におかれる。その結果、ブラシアタッチメントの自由端でブリストルヘッドは、非常に急速な往復ストローク運動を行う。ユーザが、ブリストルヘッドのブリストルを歯の表面に適用するとき、このブリストルヘッドのストローク運動は、歯の表面からブラークを取り易くするブリストルの前述した突き動作を生じさせる。そのため、ロッカーアームと前述した振動効果は、特に簡単で実用的な方法でブリストルの突き動作を生み出す。

本発明の有利な形態において、電動モータのモータシャフト上に取り付けられ、ロッカーアームの片持ち梁にもたれる (bearing on) 偏心要素手段によって生み

出される。そのため、モータシャフト上の偏心要素は振動を発生させ、その片持ち梁が偏心要素にもたれることから、その振動はロッカーアームに伝達される。これが、ロッカーアームを振動運動に設定すること、即ち、ブリストルの突き動作を生成すること、に対する極端に単純な方法を提供するものである。それは、かなり少ない追加部品になり、それらの製造は特に安価である、という付加効果を意味する。また更に、偏心要素の形態は、振動モード及び強度を選択するため

の簡単な方法を提示する。

本発明の有利な更なる特徴において、片持ち梁は、上述した偏心要素がもたれる滑り金 (a sliding shoe) 又はローラーを備える。そのため、片持ち梁上の偏心要素のどんな摩擦も減じられるか全く除去される。そのため、前述した振動は摩耗の無い状態で発生し、それは本質的に所定の日常操作に有用である。

他の実施例において、ボールベアリング等を支える偏心スリーブ等が、モータシャフト上に取り付けられることが有益である。これらのアプローチは、偏心要素の簡単かつ単純な製造を可能にする。

本発明の更なる有利な形態において、偏心要素は、ベアリング、特に、モータシャフト上に取り付けられた偏心インナーレースを有するボールベアリングという形で提供されている。ロッカーアームの片持ち梁は、ボールベアリングのアウトレースにもたれる。このボールベアリングを使用することにより、モータシャフトと片持ち梁との間の摩擦損失を防止する。そのため、振動は摩耗することなく発生する。インターベアリングレースの偏心度は、振動モード及び強度の簡単な選択を許容する。これが、ロッカーアームを振動させ、プリスタルの突き動作を発生させる特に強くて頑丈な方法である。

ボールベアリングのアウトレースにもたれるローラを備えた片持ち梁を提供することも可能である。これは、更に摩擦を減じるであろう。この場合、ボールベアリングのアウトレースが同様に偏心するという更なる可能性がある。これが、2つの偏心運動の重ね合わせ、ボールベアリングのインナーレースの重ね合

わせ及びアウトレースの重ね合わせを生じさせる。この方法によると、ロッカーアームの振動、すなわち、プリスタルの突き動作の追加変調が可能になる。

本発明の有利な形態において、振動発生要素は、偏心ローラであり、それは、片持ち梁に付けられ、モータシャフトにもたれる。そのため、この形態において、偏心要素は、片持ち梁の一部である。モータシャフトは、いかなるそのような部品をも支持しない。偏心ローラだけがモータシャフトにもたれ、ロッカーアームの振動及びそれを備えたプリスタルの突き動作をこの方法で発生させる。しかし、この形態は、追加部品が少なくなり、簡単かつ価格効率の良い製造を許容す

るものである。モータシャフトと偏心ローラ間の摩擦は少ないので、この形態は広く摩耗を避け、日常の使用にかなうものである。

本発明の有利な形態において、バネ部品、特に、曲げバネ (a bending spring)、圧縮コイルスプリング等が備えられ、それによって、片持ち梁は、モータシャフトの偏心要素又はモータシャフトに対する片持ち梁の偏心要素に附勢されている。そのため、曲げバネは、偏心要素がそれぞれ常に片持ち梁やモータシャフトにもたれ、常時、振動を保証することを確実にするものである。曲げバネの選択により、偏心要素が、それぞれ、片持ち梁又はモータシャフトにもたれる圧力量が設定される。これは、ブレーキ効果、即ち、電動モータの振動システムの負荷を最小にすることを可能とするものである。代替え案として、板バネやコイルスプリング等も使用可能である。

本発明の更なる有利な特徴において、片持ち梁は、モータシャフト上の偏心要素から離れて持ち上げられ、又は、片持ち梁の偏心要素は、プリスタルヘッドのプリスタルに適用された力が超過しているとき、該当するように、モータシャフトから離れて持ち上げられる。バネ力の適当な選択により、バネは、偏心要素に対する片持ち梁をモータシャフト上に又は片持ち梁上の偏心要素をモータシャフトに附勢する圧力の選択が許容される。その圧力レベルが超過しているとき、片持ち梁は、偏心要素から持ち上げられるか、モータシャフトから偏心要素が持ち上げられるであろう。その結果、ロッカーアームは、もはや振動せず、プリスタ

ルヘッドはその往復ストローク運動を停止する。前述したように、これが、菌の表面にプリスタルによって加えられた超過圧力という点で、ユーザの為の安全および警告機能を構成する。そのため、スプリングは、上述した安全および警告機能を、非常に簡単かつ低価格で、しかも安全かつ効率的方法で、提供するものである。

本発明の有利な形態において、ロッカーアームは、ブラシアタッチメントに近い側に、シャフトを保持し、弾性手段によりハンドルから伸びたチューブを備える。内部に保持されたロッカーアームを備えたチューブは、ロッカーアームの自由端を構成する。この端部は、ハンドルから伸びている。ハンドルから突き出た



チューブの一部は、ブラシアタッチメントを収容可能である。前述したように、起動操作条件において、ロッカーアームは振動動作におかれ、それは、交互にプリスタルヘッドの往復ストローク運動を生み出す。ハンドルからのチューブの突出が当該ストローク運動を妨害することを避けるため、チューブは弾性方式でハンドルに連結されている。これが、ロッカーアーム振動の非妨害伝達 (unimpeded propagation) およびプリスタルヘッドの同様に非妨害往復ストローク運動を許容する。そのため、ハンドルからのチューブの弾性的延長は、簡単だが効率的な方法で、ストローク運動の適した機能を供給する。付加利点として、弾性的接続は、泥、特に水が電動歯ブラシの内部に浸透することを安全に防止する。

本発明の他の有利な形態において、電動モータのモータシャフトおよびロッカーアーム装置の一部であるシャフトは、四節リンクにより互いに接続されている。電動モータのモータシャフトは、連続的回転モードで回転する。四節リンクにより、モータシャフトの回転運動は、ロッカーアームを形成するシャフトの交互回転運動に変換される。その結果、このシャフトに結合されるプリスタルヘッドは、交互に回転する。この四節リンクは、説明済み回転変換に対する、周知の、簡単かつ低コストの方法を提示する。四節リンクは、シャフトの振動が当該シャフトの交互回転に影響しない利点も有する。特に、四節リンクは、シャフトの旋回運動を本質的に相殺し、それらが電動モータのモータシャフトに消極的に影響しないように保証するものである。このシャフトの旋回運動に対する当該相殺は、特に、一方から他方に関して構成要素の役割という観点から、四節リンクの個々の

構成要素の結合部を接続することによって達成される。そのため、四節リンクによって生成された交互回転運動は、振動運動の発生については独立である。

本発明の他の有利な形態において、ロッカーアームを支持し、それ自体がハンドル内部に収容されるフレームが提供されている。これが、ロッカーアームによって発生された振動のハンドルに対する直接伝達を防止する。これが、電動歯ブラシの使用をより快活にし、そのため、ユーザの快適という点で、有利な特徴を構成する。これは、電動歯ブラシの生産において、簡単な方式で、ハンドルの外

側で、適切な機能、即ち、その振動動作に対し、ロッカーアームを試験することを可能とするものでもある。同様に、修理及び／又は修正は、ハンドルの外側で、フレーム及びそれが支持する部品上で簡単になされる。これは、電動歯ブラシの製造コスト及びメンテナンス維持という点では実質的な利点である。

本発明の更なる有利な特徴において、電動モータはフレームに取り付けられている。前述したように、これは、製造、電動歯ブラシの試験及びメンテナンスを実質的に簡単化し、そのため、製品の価格で有利な効果を有する。

もっと更なる有利な特徴において、フレームは弾性形式でハンドル内に保持されている。この方法では、フレームは弾性的にハンドル内部で支持されている。その結果、ロッカーアームにより生じた振動は、フレームからハンドルに伝達することが防止され、それは、操作をより快活にし、更に、ユーザの快適を付加するものである。

この装置において、例えば、ハンドル内に取り付けられて、軸回りの旋回を許容すること、および平衡継手 (a balancing coupling) によりブラシシャフトに接続されていること、がシャフトにとって有利であることが証明された。この場合、シャフトがその長手軸回りにのみ旋回転可能である一方、ロッカーアームだけが旋回またはストローク運動等を行う起因となっている。

この装置において、一つの結合部材、特にハンドルのチューブが旋回軸に関し

旋回することが許容されるようにハンドル内に取り付けられていることが有利であると証明された。

回転軸の回りにプリスタルヘッドを駆動するためのシャフトは、例えば、振動的または長軸回りに連続回転運動、あるいは長軸方向で交互に往復ストローク運動を行ってもよい。設計という観点から、プリスタルヘッドのストローク運動又は旋回運動を発生させる手段は、プリスタルヘッドを回転運動にする方法とは実用的に独立している。

本発明の更なる特徴、利点、応用可能性は、添付図面において、より詳細に示された実施例の後の説明から明らかになる。この文脈において、記述及び／又は描写された全特徴は、個別的又はどんな合理的な組合せにおいても、クレーム

におけるそれらの概要、または後者の相互参照に拘わらず、本発明の主題を構成する。

図1は、本発明の第1実施例を示す電動歯ブラシの概略縦断面図である。

図2は、図1のA-A面に沿って切断した、電動歯ブラシの概略断面図である。

図3は、図1のB-B面に沿って切断した、電動歯ブラシの概略断面図である。

図4は、本発明の第2実施例を示す電動歯ブラシの概略縦断面図である。

図5は、本発明の第3実施例を示す電動歯ブラシの概略縦断面図である。

図1乃至図3は、ユーザの歯を洗浄するため、特に歯の表面からプラークを取り除くために役立つ電動歯ブラシ1の第1実施例を示す。

電動歯ブラシは、概略的に円筒の細長いハンドル2を含む。それ自身、概略的に円筒の、細長い形状のブラシアタッチメント3は、ハンドル2に取り付けることができる。ハンドル2の直径は、ユーザが自分の手で確実にハンドル2により電動歯ブラシ1を保持できるように選択されている。ブラシアタッチメント3の直径は、ハンドル2の直径より小さく、ブラシアタッチメント3をユーザの口腔内に簡単に入れることができる。

ブラシアタッチメント3の自由端では、プリスタルヘッドから多数のプリスタル4が突き出ており、ユーザの歯を洗浄するのに役立つ。

ハンドル2は、フレーム6を収容するハウジング5を組み込む。フレーム6は、細長く、部分的に円筒であり、ハウジング5、すなわち、ハンドル2の全長にわたって伸びている。ブラシアタッチメント3に面する端部では、フレーム6がプラスチック又はゴム又は同等の材料から成るクッション7によりハウジング5内の所定位置で弾性的に保持されている。

フレーム6に取り付けられているのは、電動モータ8、二次電池9、充電コイル10等の付随的な電気部品である。これらの部品は、ハンドル2の長手方向において次々と配列されるのが好ましい。フレーム6に同様に取り付けられているのは、軸12の回りに (around) 旋回可能なロッカーアーム11である。軸12

を備えたロッカーアーム11は、ブラシアタッチメント3に面するハンドル2の区分に配置されている。ロッカーアーム11の一部は、ハンドル2から突き出ている。

ロッカーアーム11は、チューブ13、片持ち梁14、二つの支持ステム15、16を組み込む。ロッカーアーム11のチューブ13は、ブラシアタッチメント3に面するハンドル2の端部において、開口部17を通して伸び、ハンドル2から突き出ている。チューブ13とハンドル2のハウジング5との間に配置されているのは、プラスチックやゴム等の材料から形成された環状ダイヤフラム18であり、それによりロッカーアーム11のチューブ13はハンドル2から弾性的に伸びている。ハンドル2のハウジング5内でチューブ13を保持しているのは、リング状の様式でダイヤフラム18を囲んでいるクランプ19である。

ハンドル2から伸びるチューブ13の、少なくともその部分は、外側の輪郭に合う断面を有する。ブラシアタッチメント3を取り付けることができるのは、チューブ13の、この突出部分である。ハンドル2に面する、少なくともその端部

で、ブラシアタッチメント3は、チューブ13の外側の輪郭に一致するように内部に輪郭が付けられる断面を有する。一致した輪郭により、ブラシアタッチメント3はハンドル2にたった一つの特定期間位置で取り付けられるようになっている。例えば、輪郭は星形または三角または同等の形状にしてもよい。

ブラシアタッチメント3は、ロッカーアーム11のチューブ13に取り付けられると、ロッカーアーム11の一体部分になる。

ロッカーアーム11のチューブ13内に配置されているのは、ハンドル2から突き出たチューブ13の自由端に回転自在に一端が取り付けられると同時に、支持ステム15内で回転自在に他端が取り付けられているシャフト20である。シャフト20は、ハンドル2およびブラシアタッチメント3のほぼ長手方向に伸びて軸21を規定する。シャフト20は、ロッカーアームアセンブリ11の他の部品を構成する。シャフト20は、チューブ13から突き出しており、チューブ13では、その自由端で、外部の輪郭に合った断面を有する。

ロッカーアーム11の軸12とシャフト20の軸21は、互いに概略的に直交

して伸びている。

ロッカーアーム11のチューブ13は、ブラシアタッチメント3を受容する。ブラシアタッチメント3は、支持チューブ22を含み、チューブ22内で、ブラシシャフト23は、回転自在に取り付けられている。ブラシアタッチメント3が取り付けられると、ブラシシャフト23は、軸21と同心になり、ハンドル2が面する端部では凹部24を有する。この凹部24は、チューブ13から突き出るシャフト20の外側輪郭に対応する内部輪郭の断面を有する。一致した輪郭により、シャフト20は凹部24に幾つかの角度位置で挿入できるようになっている。例えば、その輪郭は四角でもよい。

支持チューブ22の自由端、即ち、ブラシアタッチメント3の自由端は、レセプタクル25を保持し、レセプタクル25はプリスタルヘッド26を受容し、プリスタルヘッド26にプリスタル4が固定される。プリスタルヘッド26は、円盤状であり、軸27を中心とした (about) 回転の為に取り付けられている。軸27は、プリスタルヘッド26の円盤の中心を通して伸び、プリスタル4は、軸27とほぼ平行にプリスタルヘッド26から離れて伸びている。

プリスタルヘッド26の軸27は、シャフト20の軸21と概略的に直交し、ロッカーアーム11の軸12とほぼ直交して伸びている。

二つのベベルギアセグメント28, 29によって、軸21回りのブラシシャフト23の交互回転運動は、軸27回りのプリスタルヘッド26の交互回転運動へと伝達可能である。

ブラシシャフト23からプリスタルヘッド26への交互回転運動の前記伝達は、他の方法でも達成可能である点に留意されたい。例えば、国際特許出願 WO 94/12121 A1、特に、発行明細書の図1, 図7に示される前述した従来技術により、この伝達を行うことは可能である。この範囲で、WO 94/12121 A1の開示内容を本願明細書で参照する。

ロッカーアーム11と電動モータ8の間で、ハンドル2は四節リンク30を受容する。電動モータ8はモータシャフト31を有し、モータシャフト31は、シャフト20の軸21とほぼ平行に伸び、ロッカーアーム11の方向で、電動モータ

タ 8 から突き出ている。回転自在にモータシャフト 3 1 に固定されているのは、ピニオン 3 2 であり、ピニオン 3 2 はスパーギア 3 3 と噛み合っている。スパーギア 3 3 は軸 3 4 を中心として回転するように取り付けられており、軸 3 4 は、モータシャフト 3 4 とほぼ平行に伸びている。電動モータ 8 に取り付けられている支持ステム 3 6 内で支持されたほぞ (tenon) 3 5 は、軸 3 4 と同心のスパーギア 3 3 から伸びている。

ほぞ 3 5 と反対側のスパーギア 3 3 の側部で、駆動クランク 3 7 は、ほぼ平行ではあるが軸 3 4 から一定間隔をおいて伸び、スパーギア 3 3 に付けられている。

この駆動クランク 3 7 も、コネクタ 3 8 およびほぞ 3 9 によりロッカーアーム 1 1 の支持ステム 1 6 内で回転自在に取り付けられている。ほぞ 3 9 は、軸 3 4 と同心状に配置されている。

連結ロッド 4 0 は、駆動クランク 3 7 に回転自在に取り付けられている。特に図 2 から明らかなように、連結ロッド 4 0 は、ピン 4 1 により、被駆動クランク 4 2 に枢着されている。チューブ 1 3 と支持ステム 1 5 の間には、被駆動クランク 4 2 が、相対回転を防止する方法で、ロッカーアーム 1 1 のシャフト 2 2 に固定されている。

ボールベアリング 4 3 は、電動モータ 8 のモータシャフト 3 1 に取り付けられている。ボールベアリング 4 3 は、偏心インナーレース 4 4 と同心アウターレース 4 5 を有する。ボールベアリング 4 3 がモータシャフト 3 1 に置かれるのは、偏心インナーレースを伴うことによる。そのため、偏心インナーレース 4 4 は、偏心要素として作用する。同心アウターレース 4 5 は、ロッカーアーム 1 1 の片持ち梁 1 4 の自由端と隣接係合している。

特に図 3 から明らかなように、フレーム 6 には開口部 4 6, 4 7 が備えられ、開口部 4 6, 4 7 では曲げバネ (bending spring) 4 8 の自由端が支持されている。曲げバネ 4 8 は、ロッカーアーム 1 1 の片持ち梁 1 4 にもたれるように位置づけられており、片持ち梁 1 4 をボールベアリング 4 3 のアウターレース 4 5 に対し附勢している。曲げバネ 4 8 が片持ち梁 1 4 をボールベアリング 4 3 に附勢

する圧力は、曲げバネ48のバネ定数の関数である。

図1から図3の電動歯ブラシ1のスイッチが入れると、電動モータ8のモータシャフト31は回転運動に設定される。四節リンク30により、この連続した回転は、軸21回りのシャフト20の交互回転運動へと変換される。ブラシアタッチメント3が取り付けられると、この交互回転運動はベベルギアセグメント28, 29により、プリスタルヘッド26へと伝達され、そのため、軸27回りの同様の交互回転運動49に転化する。

プリスタルヘッド26は、特に±15度から±40度間の範囲の回転角度内で交互回転運動49へと転化する。そのため、全体にわたる行程は、約30度から約80度の間になり得る。好ましくは、回転角度範囲は約±30度であり、そのため、全体にわたる行程は、約60度である。しかし、回転角度は約±90度まで完全に可能である。

プリスタルヘッド26の交互回転運動49の周波数は、約50Hzから約80Hzの間で可能である。好ましくは、周波数は約63Hzである。

前述したように、図1から図3の電動歯ブラシが操作モードにおかれると、電動モータ8のモータシャフト31は連続的に回転する。偏心インナーレース44のため、全体のロールベアリング43は、振動的動作に設定される。したがって、偏心インナーレース44は、振動を発生させるのに役立つ。曲げバネ48によってボールベアリング43のアウトレース45に附勢された片持ち梁14は、この振動をロッカーアーム11に伝達する。その結果、ロッカーアーム11は軸12回りの振動的旋回運動におかれる。

前述したように、ブラシアタッチメント3は、取り付けられると、ロッカーアーム11の一体部分を構成する。すなわち、ブラシアタッチメント3は、プリスタルヘッド26に沿って、同様に軸12回りの振動的旋回運動におかれる。軸12は、軸27に対しほぼ直角方向になっているので、プリスタルヘッド26は、軸27とほぼ平行な方向で往復ストローク運動を実行する。プリスタル4と軸27の、この概略的に平行な配列は、最終的に、プリスタルが伸びている方向でプリスタル4に突き動作 (poking action) を加えるものである。

プリスタルヘッド26の往復ストローク50、即ち、プリスタル4の突き動作の行程は、約±0.02mmおよび約±0.2mm間の範囲にある間隔にすることができる。そのため、全行程は、約0.04mmおよび約0.4mmの間にすることができる。好ましくは、一方向におけるストローク50の当該行程運動は約±0.

05mmで、全行程では約0.1mmである。

プリスタルヘッド26の往復ストローク運動50、即ち、プリスタル4の突き動作の周波数は、約130Hzおよび約200Hzの間にすることができる。この周波数は約164Hzに相当するのが好ましい。

そのため、往復ストローク運動50の周波数は、交互回転運動49の周波数より、高く、好ましくは実質的に高くなっている。

プリスタルヘッド26の回転運動49およびストローク運動50は、両方とも電動モータ8により発生される。プリスタルヘッド26の往復ストローク運動50の周波数は、電動モータ8の回転周波数と直接対応している。しかし、プリスタルヘッド26の交互回転運動の周波数は、四節リンク30により変調されるように、電動モータ8の回転周波数により決定される。したがって、往復ストローク運動50に対する交互回転運動49の周波数比は、有限値、又は周期的分数 (periodic fraction)、又は非周期的分数である。

ユーザの歯を洗浄するため、図1から図3の電動歯ブラシのスイッチが入れると、ユーザはプリスタル4を歯の表面に当てる。その結果、一定の力がプリスタル4に作用し、それは参照番号51により図1で表示されている。

前述してきたように、ロッカーアーム11の片持ち梁14は、曲げバネ48によりボールベアリング43のアウトレース45に附勢されている。片持ち梁14は、また、プリスタルヘッド16が配置されているボールベアリング43の側部もよりかかる。この状態で、ユーザが一定レベルを越えてプリスタルヘッド26のプリスタル4に力51をかけると、その結果、ロッカーアーム11の片持ち梁14は、曲げバネ48のバネ作用に抗して、ボールベアリング43のアウトレース45から離れて持ち上げられる。そのため、ボールベアリング43によって生み出される振動は、ロッカーアーム11、即ち、プリスタルヘッド26およ



びプリスタル4には伝達されない。したがって、力51が一定レベルを越える場

合には、片持ち梁14をボールベアリング43から離して引っ込ませることにより、プリスタルヘッドの往復ストローク運動50及びそれに伴うプリスタル4の突き動作が停止する。

片持ち梁14がボールベアリング43から離れて持ち上げられる力51の特定圧力レベルは、曲げバネ48の適したバネ定数を選択することにより、決めておくことができる。バネ定数が大きくなるほど、曲げバネ48が片持ち梁14をボールベアリング43に附勢する力は強くなり、片持ち梁14をボールベアリング43から離して持ち上げるのに必要な力51の一定量は大きくなる。

力51の特定レベルは、約1.5ニュートンから約4.0ニュートンの範囲でもよい。力51の特定レベルは、約2.0ニュートンであるのが好ましい。

追加又は代替えとして、ロッカーアーム11の片持ち梁14をボールベアリング43のアウトレース45から離して持ち上げるのに役立つ機械装置を備えることが可能である。この種の装置は、プリスタルヘッド26の往復ストローク運動50、即ち、プリスタル4の突き動作を遮断することを考慮に入れており、それは、ユーザがプリスタル4を歯の表面に押しつける力とは独立している。そのような装置は、例えば、ユーザが起動可能な、片持ち梁14をボールベアリング43から離して持ち上げるレバーでもよい。これは、ユーザに、自分の意思でプリスタルヘッド26の往復ストローク運動を起動させたり起動させなくするオプションを与えるものである。

図4は、電動歯ブラシ53の第2実施例を示すが、その形態および機能において、図1乃至図3の電動歯ブラシと広く類似している。唯一の違いは、ロッカーアーム11の振動を発生させる方法であり、図4の電動歯ブラシでは、偏心インナーレースを備えたボールベアリングにより実現されてはいない。そのため、以下の説明は図1乃至図3の電動歯ブラシ1における部品と異なる部品だけを説明する。同一部品には同一参照番号が割り当てられている。

図4の電動歯ブラシ52において、振動は偏心要素53により発生され、偏心

要素52は、相対回転を防止するように、電動モータ8のモータシャフト31に保持されている。前記偏心要素は、例えば、車輪又は同様の部品の形をとり、偏心するように着けられるか、偏心した周辺部を示すか、のどちらかである。ロッカーアーム11の片持ち梁14の自由端はローラー54を備え、ローラー54は、モータシャフト31とほぼ平行に伸びる軸55を中心とした回転のため取り付けられている。ローラー54は、偏心要素53にもたれ、モータシャフト31が連続的に回転するので偏心要素53の周辺部で転がる。その結果、電動歯ブラシ52が操作モードにあるとき、ロッカーアーム11は、偏心要素53およびその回りを回動するローラー54によって、振動させられる。前述したように、この振動はプリスタルヘッド26に伝達され、そこで、往復ストローク運動50を発生させる。

ローラー54の代替えとして、偏心要素53の周辺部に沿ってスライドする滑り金 (a sliding shoe) を備えてもよい。

他の代替え方法は、図1乃至図3に示されるボールベアリングを、ボールベアリング43のアウターレース45と係合してその周辺に沿って転がる図4のローラー54と共に使用すること、を含む。

他の追加または代替え的方法として、ボールベアリング43のアウターレース45は、図1乃至図3に示されるように同心でなく、偏心している。特にローラー54と組み合わせられるとき、これが、偏心インターレース44から派生した振動と偏心アウターレース45から生み出された振動との合成振動を発生させる。

他の可能な代替えは、図4に示される片持ち梁14に取り付けられたローラー54の代わりに偏心輪を使用することである。これは、車輪を偏心させて取り付けられるか、偏心した周辺部を備えたものを提供することにより達成してもよい。この場合、電動モータ8のモータシャフト31に取り付けられる他の部品と車輪と一緒に備える必要はない。

偏心輪は、モータシャフトに直接もたれかかり、その回りをモータシャフト31が連続的に回転するときに回動する。車輪の偏心形状のため、ロッカーアーム11は、振動動作におかれ、交互にプリスタルヘッド26の往復ストローク運動5

0を生み出し、それと共に、プリスタル4の突き動作を生み出す。

図5は、電動歯ブラシ56の第3実施例を示すが、その構造概念および機能という点で、図1乃至図3の電動歯ブラシと広く類似している。唯一の違いは、ロッカーアーム11の片持ち梁14の位置であり、図5の電動歯ブラシでは、その位置はプリスタルヘッド26と同じ側である。そのため、以下の記述は図1乃至図3の電動歯ブラシの部品と異なる部品だけを説明する。同一部品には同一符号を割り当てている。

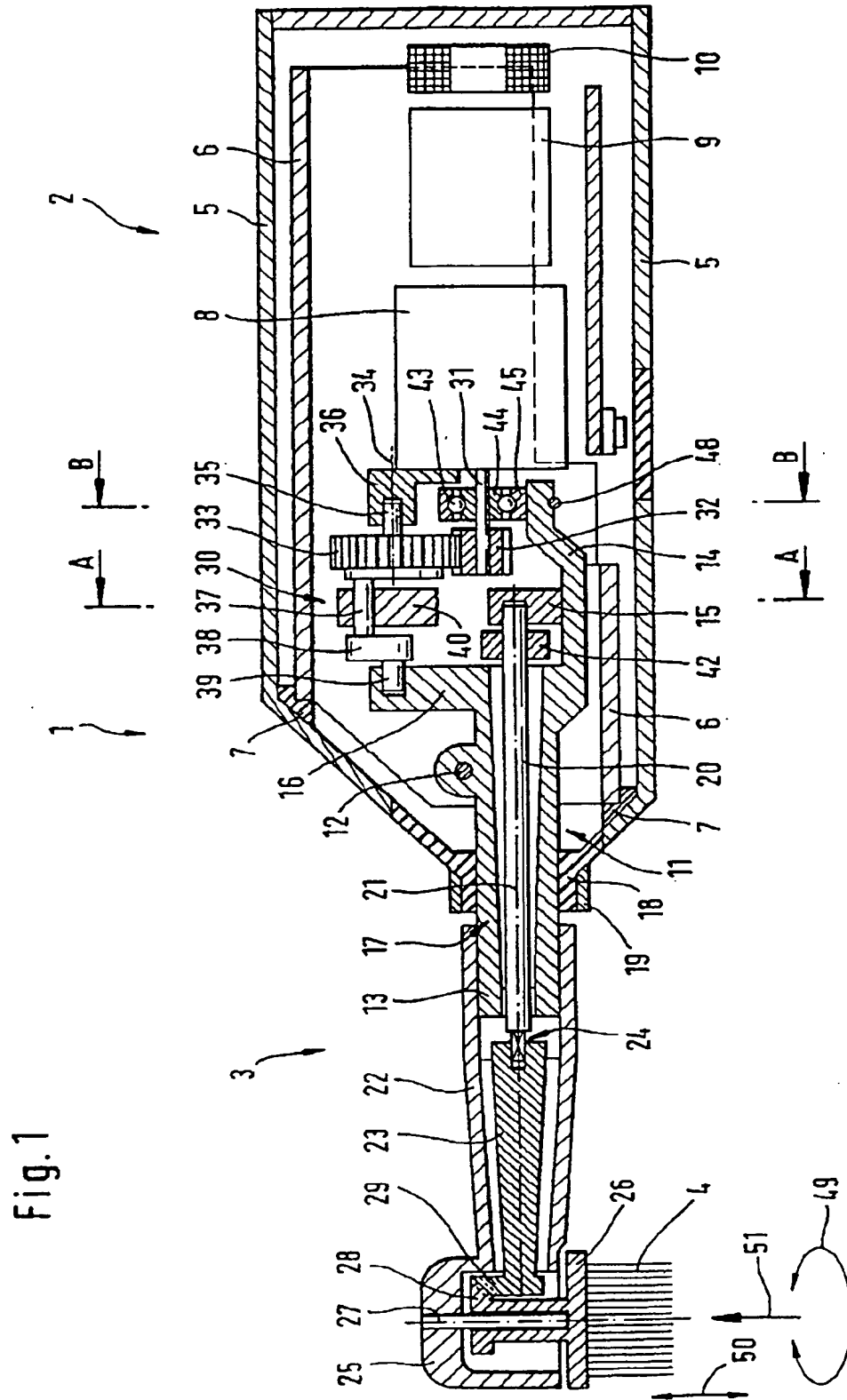
図5の電動歯ブラシ56において、ロッカーアーム11の片持ち梁14は、プリスタルヘッド26の反対側に配置されている側で、ボールベアリング43のアウトレース45にもたれかかっている。その結果、片持ち梁14は、常に、曲げバネ48によりボールベアリング43に附勢された状態におかれている。プリスタル4に作用する力51でさえ、片持ち梁14をボールベアリング43から離して持ち上げることはない。この場合、曲げバネ48は、ただ附勢機能を与えるにすぎない。プリスタルヘッド26の往復ストローク運動50、即ち、プリスタル4の突き動作は、どのような力51にも拘わらず、効力のある状態になっている。

図1乃至図3の電動歯ブラシと比較して、空間という理由から、図5の電動歯ブラシの場合、ロッカーアーム11の他の側に四節リンクを配置する必要がある。

他の可能な代替えとして、振動およびそれに伴うプリスタルヘッド26の往復ストローク運動50は、図1乃至図5で提供されたように電動モータ8によって生み出されるのではなく、独立した駆動システムによって生み出される。その結果、プリスタルヘッド26の往復ストローク運動50の周波数、即ち、プリスタル4の突き動作の周波数は、プリスタルヘッド26の交互回転運動49の周波数

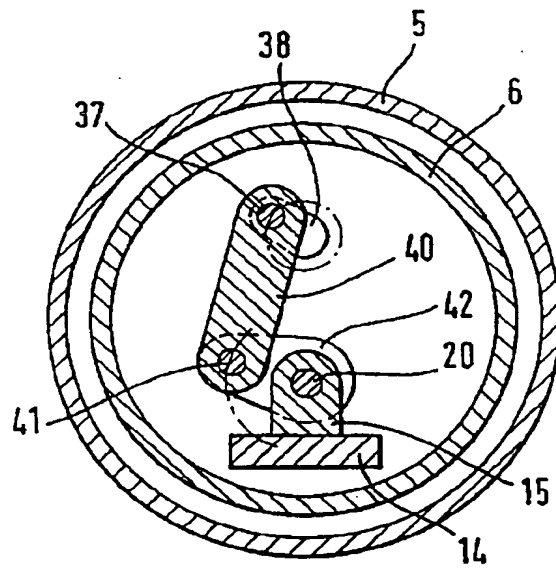
とは独立している。ストローク運動50に対する独立駆動システムは、例えば、第2の電動モータ、または電磁発振器、または圧電電気アクチュエータである。

【図1】



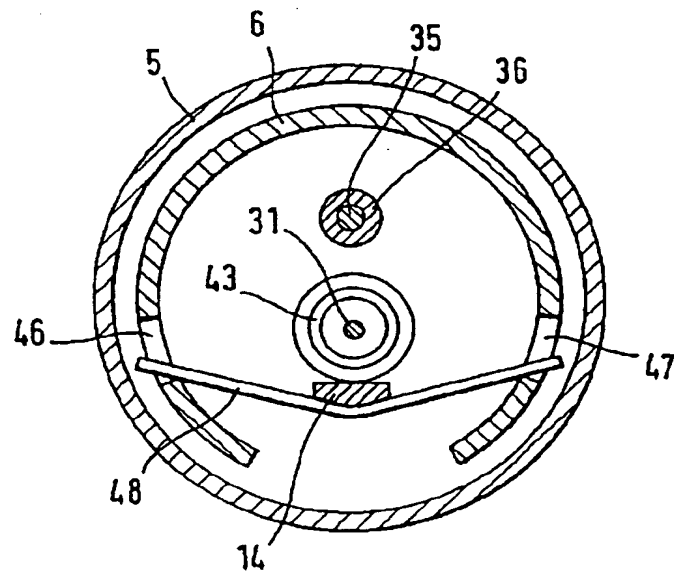
【図2】

Fig. 2



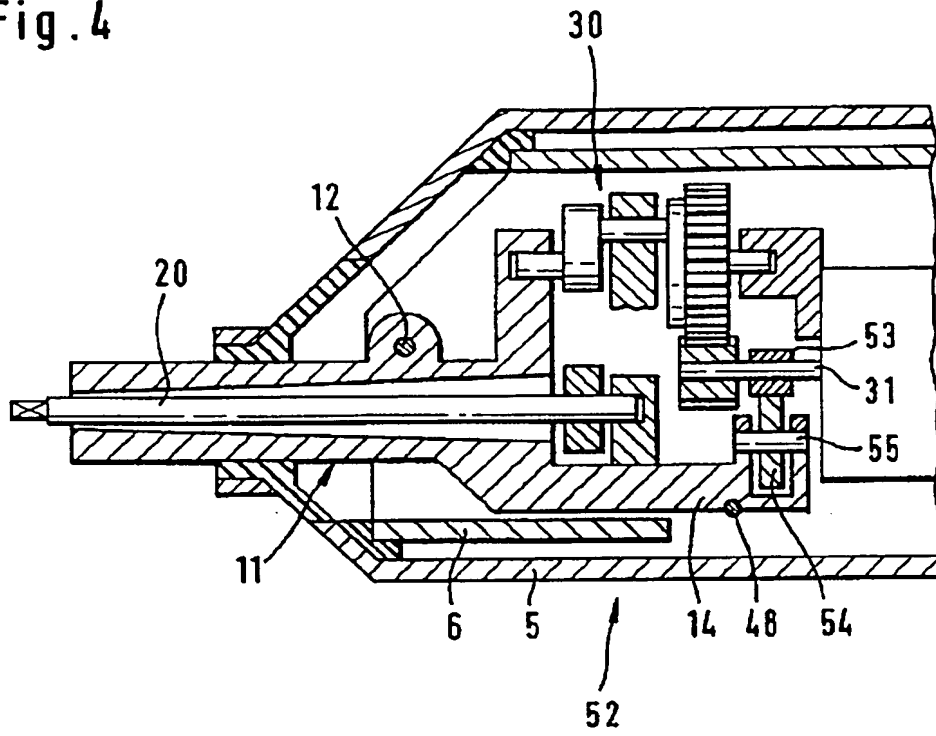
【図3】

Fig. 3



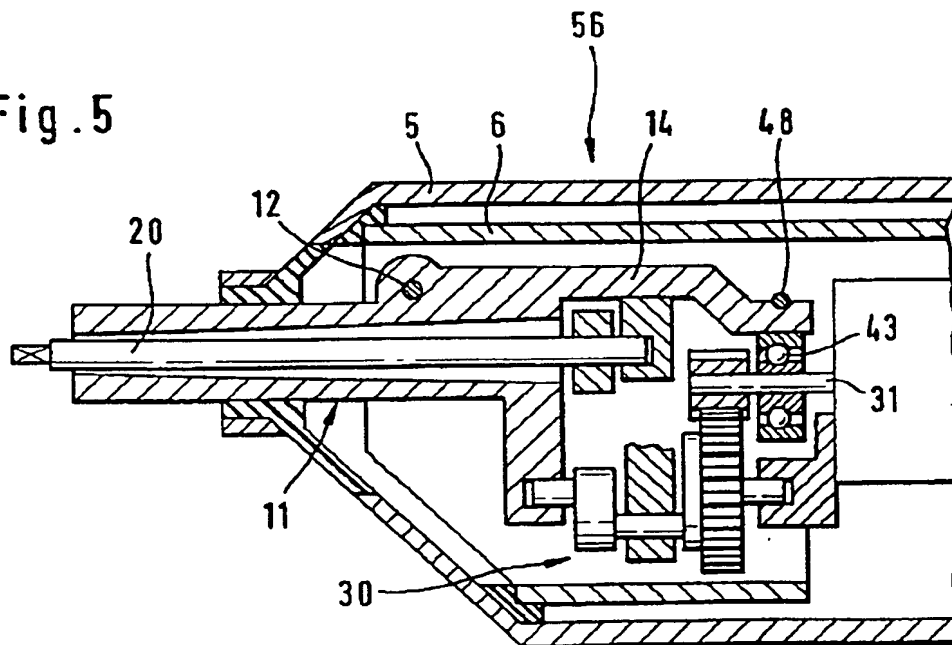
【図4】

Fig. 4



【図5】

Fig. 5



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 97/00617		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 A61C17/26 A61C17/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 A61C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 10721 A (BAUSCH & LOMB) 10 June 1993 see page 6, line 22 - line 28; claim 3; figures 1,3 ---	1
A	EP 0 327 876 A (GIMELLI & CO AG) 16 August 1989 see abstract; figures ---	1
A	US 3 978 852 A (ANNONI JERRY D) 7 September 1976 see claim 1; figures 5,6 ---	1
A	WO 94 23667 A (MAURER ANDREAS) 27 October 1994 see page 3, line 2 - line 19; claims 1,2,15 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 6 June 1997		Date of mailing of the international search report 04.07.97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 LV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kanal, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int. onal Application No

PCT/EP 97/00617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9310721 A	10-06-93	DE 4139788 A	09-06-93
		AT 148829 T	15-02-97
		AU 3084092 A	28-06-93
		CA 2106313 A	04-06-93
		DE 69217490 D	27-03-97
		EP 0588990 A	30-03-94
EP 0327876 A	16-08-89	DE 3803646 A	17-08-89
		AU 2956789 A	10-08-89
		CA 1316645 A	27-04-93
		HK 49695 A	13-04-95
		JP 2005904 A	10-01-90
		US 4974278 A	04-12-90
US 3978852 A	07-09-76	JP 51134260 A	20-11-76
WO 9423667 A	27-10-94	AU 6281194 A	08-11-94
		CN 1105173 A	12-07-95
		EP 0645988 A	05-04-95
		JP 7507956 T	07-09-95



フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN

(72)発明者 ヘルツォグ, カール  
ドイツ国 フランクフルト アム マイン  
デー-60489 マルカルトストラッサ

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**